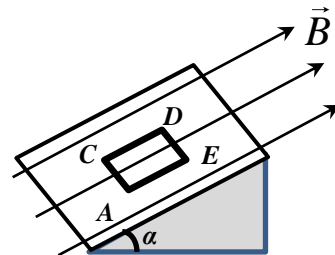


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 22991 для 9-го класса

1. Квадратная рамка $ACDE$ изготовлена из тонкой однородной проволоки и обтекается постоянным током в направлении $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$. Рамку удерживают на гладкой наклонной поверхности достаточно длинного клина, закреплённого на горизонтальной плоскости стола. Все стороны рамки лежат на клине, причём стороны рамки AC и DE параллельны ребру клина (см. рис). В некоторый момент времени включается однородное магнитное поле, линии магнитной индукция которого параллельны плоскости клина и показаны на рисунке. Опишите возможное поведение рамки после того, как её отпустят.



Ответ: Рамка начинает скользить по клину вниз и

- продолжит скольжение, не отрываясь от клина, оставаясь в наклонном положении относительно клина;

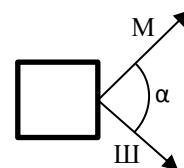
- рамка может перевернуться относительно оси AC ,

- скользить по клину, совершая колебания вокруг оси AC .

2. Маленький тяжёлый шарик массой m , подвешенный на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальное значение силы натяжения нити в процессе движения шарика равно $T_1 = 1,4 mg$. Определите минимальное значение этой силы.

Ответ: $T = mg \cos \alpha = 0,8 mg$

3. Кот Матроскин и пёс Шарик купили себе на ферму новый сварочный трансформатор. Они тащат его на салазках при помощи двух канатов, образующих угол $\alpha = 60^\circ$ (см. рис.). При этом каждый движется в направлении соответствующей стрелки, а их скорости одинаковы и равны $v = \sqrt{3}$ м/с. Найдите скорость движения трансформатора.



Ответ: 2 м/с

4. Осенью в Простоквашино делать нечего, но кот Матроскин и пёс Шарик не теряют времени даром: они повышают свой образовательный уровень и расширяют кругозор. Шарик узнал, что продолжительность средней молнии во время грозы составляет примерно $\tau = 1$ мс, при этом среднее напряжение между облаком и землей $U = 1$ ГВ, а средняя сила тока молнии $I = 10$ кА. Матроскин задался вопросом: сколько стоит молния при тарифе на электроэнергию 7 рублей за кВт·ч? Помогите коту ответить на этот вопрос.

Ответ: ≈ 20 тысяч рублей.

5. Матрос должен доставить на теплоход волка, козу и капусту. Однако, когда он привез их на пристань, теплоход уже отчалил и находился на расстоянии L от причала, удаляясь со скоростью v_0 по прямой от берега озера. Тогда матрос решил использовать привязанную к пристани лодку. Но лодка выдерживала вместе с матросом либо волка, либо козу, либо капусту. Понятно, что ни на берегу, ни на теплоходе нельзя оставлять без присмотра волка вместе с козой и козу с капустой. Скорость лодки с одним матросом v_1 , с матросом и капустой v_2 , с матросом и козой v_3 , с матросом и волком v_4 . Найдите оптимальный порядок перевозки и время, необходимое для того, чтобы доставить все три объекта на теплоход. Временем погрузки-разгрузки можно пренебречь.

Ответ: Матрос должен совершить 7 рейсов

$$t_g = \frac{L}{(v_3 - v_0)} \cdot \frac{v_2}{v_1} \cdot \frac{(v_1 + v_0)}{(v_2 - v_0)} \cdot \frac{(v_2 + v_3)}{(v_4 - v_0)} \cdot \frac{v_4}{v_1} \cdot \frac{(v_1 + v_0)}{v_3}$$

При проверке оценивается также верный выбор правильного порядка рейсов и длительность каждого рейса.